

LIXIVIAÇÃO DE NUTRIENTES EM UMA ÁREA CULTIVADA COM MELOEIRO IRRIGADO

A.C.C. Bernardi¹; S.R.L.Tavares²; L.A. Crisóstomo³

RESUMO: O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da fertirrigação na cultura do meloeiro, irrigado de forma localizada em um solo arenoso, sobre a lixiviação de nutrientes no perfil do solo. As profundidades de amostragem de solo foram: 0 a 20 ; 20 a 40 e 40 a 60 cm. As amostras foram coletadas em quatro períodos durante o desenvolvimento da cultura, sempre antes da fertirrigação e 1, 2 e 3 dias após a fertirrigação. Determinou-se pH, P, K, Ca, Mg, Na, acidez potencial e soma de bases, capacidade de troca de cátions e saturação por bases. Os resultados mostraram aumentos nos teores de P, Ca e Mg nas camadas abaixo de 20 cm. Os teores de pH, K, H+Al, e V pouco variaram ao longo das camadas estudadas. Tendo sido observados efeitos da fertirrigação no aumento dos teores de K. Os resultados mostram uma tendência de melhoria da fertilidade nas camadas abaixo dos 20 cm em função do uso da fertirrigação.

PALAVRAS-CHAVE: Fertilidade do solo, gotejamento, *Cucumis melo var inodorus*,

NUTRIENT LEACHING IN AN AREA WITH IRRIGATED MELON CROP

SUMMARY: The objective of this work was evaluate the effect of fertirrigation in a drip irrigated melon crop grown in a sandy soil on nutrients leaching through soil profile. Soil sampling depths were: 0-20, 20-40, and 40-60 cm. Samples were collected in four seasons during crop development, always before fertirrigation, and 1, 2 and 3 days after fertirrigation. Determinations made were: pH, P, K, Ca, Mg, Na, Al, potential acidity, sum of basis, cation exchange capability, and base saturation. Results showed increasing on P, Ca and Mg levels on soil layers above 20 cm. There were slight variations on pH, K, H+Al, and V levels at the sampled soil layers. There was a fertirrigation effect increasing K levels. Results showed a trend of soil fertility improvement at deeper layer above 20 cm with fertirrigation.

KEY WORDS: Soil fertility, drip irrigation, *Cucumis melo var inodorus*.

¹ Pesquisador, Embrapa Pecuária Sudeste, Cx.P.339, 13560-970, São Carlos - SP. E-mail: alberto@cppsc.embrapa.br

² Pesquisador, Embrapa Solos, Rio de Janeiro - RJ.

³ Pesquisador, Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza - CE.

INTRODUÇÃO

Entre as características climáticas do semi-árido do Nordeste brasileiro destacam-se a baixa precipitação média anual, e a alta insolação, e como conseqüência a alta evaporação que ocasiona grandes perdas hídricas. No entanto, a irrigação permite diminuir a irregularidade espacial e temporal do suprimento de água, possibilitando a expansão das áreas de cultivos. Esta prática possibilitou que a região Nordeste seja, atualmente, responsável por 90% da produção nacional de melão, que ocorre principalmente nos Estados do Rio Grande do Norte, Ceará, Bahia e Pernambuco.

Nas regiões semi-áridas, a melhoria da fertilidade do solo é essencial para aumentar a produtividade de biomassa e também melhorar a qualidade do solo. Mas são escassas as avaliações gerais da fertilidade dos solos da região Nordeste do Brasil (Sampaio et al., 1995). Porém, o cultivo do melão exige adequada adubação para se obter produtividade alta com frutos de boa qualidade para atender às exigências dos mercados interno e externo.

A irrigação por gotejamento tem sido muito utilizada na cultura do meloeiro, por proporcionar alta eficiência no uso da água, possibilitar a automação e a prática da fertirrigação. A aplicação de fertilizantes com a água de irrigação, de acordo com Costa et al. (1986), é uma técnica de comprovada eficácia no aumento de produtividade, na melhoria da qualidade dos frutos, na redução de mão-de-obra, do consumo de energia e dos gastos com equipamentos, e na maior eficiência na utilização de nutrientes. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da fertirrigação na cultura do meloeiro, cultivado com irrigação localizada em um solo arenoso de Paraipaba - CE, sobre a lixiviação de nutrientes no perfil do solo.

MATERIAL E MÉTODOS

A área avaliada está localizada no Campo Experimental do Curú, da Embrapa Agroindústria Tropical, em Paraipaba, CE (3°28'52"S e 39°09'52"W; 30 m acima do nível do mar). O clima da região é Bw (classificação de Köppen) com 998 mm de precipitação por ano, a temperatura média e a umidade relativa são 26,7°C e 71%, respectivamente.

O solo foi classificado como um Neossolo Quartzarênico (Quartzpsament), com 892 g kg⁻¹ de areia; 32 g kg⁻¹ de silte, e 76 g kg⁻¹ de argila, na camada de 0 a 27 cm (horizonte A), e 820 g kg⁻¹ de areia; 53 g kg⁻¹ de silte, e 126 g kg⁻¹ de argila, na camada de 27 a 76 cm. As análises químicas para fins de fertilidade, de amostras coletadas antes do plantio, nas camadas de 0 a 20, 20 a 40 e 40 a 60 cm, apresentaram respectivamente: pH_{água} 5,9, 6,0 e 6,0; P_{Mehlich} =

18, 3 e 1 mg dm⁻³; matéria orgânica = 13, 0,4 e 0,3 g dm⁻³; K, 53, 5 e 2 mg dm⁻³; Ca, 0,8, 0,6 e 0,4 cmol_cdm⁻³; Mg, 0,7, 0,6 e 0,4 cmol_cdm⁻³; Na, 74, 51 e 20 mg dm⁻³; H+Al, 0,8, 0,8 e 1,2 cmol_cdm⁻³; SB = 1,95, 1,43, e 0,89 cmol_cdm⁻³; CTC = 2,75, 2,23, e 2,09 cmol_cdm⁻³; e V = 71, 64 e 42%.

Cultivou-se o melão, *Cucumis melo* var *inodorus* Naüd, híbrido amarelo comercial *Gold Mine*, no espaçamento de 2,0 m X 0,4 m, entre linhas e entre plantas, respectivamente. Na adubação de plantio foi utilizado 1300 kg ha⁻¹ de superfosfato simples, 5 kg ha⁻¹ de calcário, e 500 g ha⁻¹ de FTE, distribuídos no sulco, antes da semeadura. A partir do décimo dia após o plantio iniciou-se a fertirrigação, aplicando-se inicialmente 2 vezes, e no final 1 vez por semana. As fontes de nutrientes utilizadas foram uréia, cloreto de potássio e sulfato de magnésio, nas doses totais de 150, 300 e 250 kg ha⁻¹, respectivamente aplicadas em 14 fertirrigações durante o ciclo fenológico de 65 dias. A cultura foi irrigada por gotejamento, com uma linha de gotejadores por fileira de plantas, espaçados de 0,4 m entre si e com vazão média de 3,0 L h⁻¹, para uma pressão de operação de 200 kPa. Os bulbos molhados formados pelos gotejadores apresentaram-se interligados, formando, na superfície do solo, uma faixa contínua umedecida de aproximadamente 0,4 m de largura.

Foi adotado um delineamento experimental em blocos ao acaso, com 3 repetições, em esquema fatorial com 4 épocas de coleta de amostras em relação à fertirrigação (1 dia antes - AF, 1 dia depois - 1DF, 2 dias depois - 2DF, e 3 dias depois - 3DF) e 3 profundidades de amostragem (0 a 20, 20 a 40, e 40 a 60 cm). Foram realizados quatro períodos de coleta de amostras em diferentes fases do ciclo da cultura.

As lâminas de reposição utilizadas foram estabelecidas a partir do da evaporação do tanque classe A, e foram determinadas diariamente em função da evapotranspiração (ET_c) e o coeficiente de cultivo (K_c) da cultura para cada fase de desenvolvimento, com base nos resultados de Miranda et al. (1999).

Determinou-se o pH (água); P, K e Na (Mehlich-1); Ca, Mg e Al (KCl); e acidez potencial, H+Al (acetato de Ca) seguindo as metodologias descritas por Embrapa (1997) e Silva et al. (1998). A seguir calculou-se a soma de bases, capacidade de troca de cátions e saturação por bases. As análises de variância dos dados obtidos foram realizadas, e foi utilizado o teste de Duncan (p<0,1) para diferenciar as médias seguindo Pimentel-Gomes & Garcia (2002).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A maioria dos valores observados de pH (Tabela 1), e de acordo com o critério de Classificação Agronômica são considerados adequados (5,5 a 6,0) a altos (6,1 a 7,0). Houve efeito da fertirrigação apenas no último período e coleta, indicando uma tendência significativa de redução deste índice na camada de 20 a 40 cm e aumento na camada inferior de 40 a 60 cm, após a fertirrigação. Os resultados para o P mostram que houve diferenças significativas entre os teores na superfície e subsuperfície, indicando um descida do nutriente ao longo do perfil. Foram observados inclusive valores elevados nas camadas inferiores. Esta migração do P, para camadas mais profundas de solos arenosos, quando aplicados em doses elevadas também foi observado por Faria & Pereira (1993).

Os resultados para K trocável apresentados na Tabela 1 indicam que deve ser voltada uma atenção especial para o manejo da adubação potássica neste tipo de solo, de textura arenosa e baixíssima CTC, com relação à lixiviação e perda deste nutriente. O recomendado é exatamente o parcelamento das doses evitando o fornecimento de quantidades elevadas de uma só vez. Pois observa-se que praticamente não há diferenças significativas entre os teores nas 3 camadas amostradas, sendo que as diferenças estão mais ligadas à frequência da fertirrigação. Os resultados também indicam um interessante efeito de lixiviação no perfil de Ca e Mg. Pois existe uma tendência de aumentos nos teores nas camadas abaixo dos 20 cm. Esta presença de Ca e Mg abaixo da superfície pode auxiliar no aprofundamento das raízes, proporcionando maior volume para o sistema radicular. A acidez potencial (H+Al) condiciona o tamponamento do solo. Este solo arenoso, apresenta baixo tamponamento, como foi observado nos resultados apresentados. Os valores não foram influenciados pela fertirrigação.

Na Tabela 1, observa-se que os resultados também mostraram que houve influência significativa da fertirrigação sobre a CTC. Isso ocorreu devido ao efeito da movimentação dos cátions (K, Ca, e Mg). Houve pouco sobre a saturação por bases (V), provavelmente porque a acidez potencial pouco variou. Os efeito mais acentuados para estas características foram observados na primeira coleta realizada.

A drenagem excessiva e os baixos teores de argila, características dessa classe de solo em associação à irrigação, proporcionaram uma melhoria da fertilidade nas camadas inferiores (abaixo dos 20 cm). Os resultados mostram que na linha a tendência é de haver uma melhoria em todas as camadas estudadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COSTA, E.F. da; FRANÇA, G.E. de; ALVES, V.M.C. Aplicação de fertilizantes via água de irrigação. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.12, n.139, p.63- 69, 1986.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de métodos de análise de solo**. Rio de Janeiro: Centro Nacional de Pesquisa de Solos – CNPS, 1997. 212 p. (EMBRAPA-CNPS. Documentos, 1).

FARIA, C.M.B.; PEREIRA, J.R. Movimento do fósforo no solo e seu modo de aplicação no tomateiro rasteiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.28, n.12, p.1363-1370, 1993.

MIRANDA, F.R.; SOUZA, F.; RIBEIRO, R.S.F. Estimativa da evapotranspiração e do coeficiente de cultivo para a cultura do melão plantado na região litorânea do Estado do Ceará. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.18, n.4, p. 63-70, 1999.

PIMENTEL-GOMES, F.; GARCIA, C.H. **Estatística aplicada a experimentos agrônômicos e florestais**: exposição com exemplos e orientações para uso de aplicativos. Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 2002. 309 p. (Biblioteca de Ciências Agrárias Luiz de Queiroz, n. 11).

SAMPAIO, E.V.S.B., SALCEDO, I.H., SILVA, F.B.R. Fertilidade de solos do semi-árido do Nordeste. In: PERREIRA, J.R., FARIA, C.M.B. (Eds.) **Fertilizantes-insumos básicos para a agricultura e combate à fome**. Petrolina: EMBRAPA-CPATSA/SBCS, 1995. p.51-71.

SILVA, F. C.; EIRA, P.A.; BARRETO, W.O.; PÉREZ, D. V.; SILVA, C.A. **Manual de métodos de análises químicas para avaliação da fertilidade do solo**. Rio de Janeiro: EMBRAPA-CNPS, 1998. 56p. (Embrapa-CNPS. Documentos, 3).

Tabela 1: Parâmetros de fertilidade do solo de um Neossolo Quartzarênico cultivado com meloeiro irrigado por gotejamento em função da profundidade de amostragem e época em relação à fertirrigação.

Coleta	Época*	pH (água)			P (mg dm ⁻³)			K (mg dm ⁻³)			Ca (cmol _c dm ⁻³)			Mg (cmol _c dm ⁻³)			Na (mg dm ⁻³)			H+Al (cmol _c dm ⁻³)			CTC (cmol _c dm ⁻³)			V (%)		
		Profundidade (cm)																										
		0-20	20-40	40-60	0-20	20-40	40-60	0-20	20-40	40-60	0-20	20-40	40-60	0-20	20-40	40-60	0-20	20-40	40-60	0-20	20-40	40-60	0-20	20-40	40-60	0-20	20-40	40-60
1*	AF	6.3	6.1	5.8	206a	51Bb	27Bb	38Bb	44b	61Ab	2.27B	1.43B	0.87B	0.7B	0.7	0.67	49a	21b	16b	0.93	0.63	0.9	4.17Ba	2.93ab	2.67b	88Ba	79Bcab	67Cb
	1DF	6.0	5.9	5.9	165a	70Bb	50ABb	57Ab	36	44B	4.37Aa	2.0ABb	1.53Ab	1.1ABa	0.6b	0.53b	39	18	18	0.8	0.87	0.73	6.47Aa	3.60b	2.97b	88Ba	77Cb	78Bcb
	2DF	5.8	5.7	5.6	161a	71Bb	39Bb	65A	58	52AB	5.33Aa	2.1Ab3	1.47Ab	1.23Aa	0.8b	0.6b	31a	21b	17b	1.03	0.53	0.53	7.87Aa	3.67b	2.83b	87B	87AB	83B
	3DF	6.7	5.8	6.0	267	105A	87A	51Aa	39b	69Aa	2.5B	2.43A	1.67A	1.1ABa	0.57b	0.63b	32a	18b	16b	0.5	0.53	0.6	4.33Ba	3.27b	2.53c	96A	96A	100A
2*	AF	6.2	5.9	5.8	49Bb	42b	263a	52A	56	60	2.10b	1.60b	5.47a	0.73b	0.63b	1.10Ba	32b	33b	67a	1.07b	1.13b	1.63a	4.13b	3.6b	8.63a	74ab	69b	81a
	1DF	5.9	5.7	5.8	87ABb	59b	200a	48A	51	55	1.77b	1.37b	4.37a	0.70b	0.73b	1.10Ba	39	36	61	1.37	1.86	1.53	3.60b	3.43b	7.4a	73	70	79
	2DF	5.5	5.6	5.9	139Ab	76b	418a	31B	45	44	2.57b	1.83b	6.47a	0.77b	0.57b	1.57Aa	33	34	60	1.20	2.27	1.60	4.73b	4.90b	10.0a	75	69	84
	3DF	6.2	6.1	6.3	110ABb	82b	456a	36B	44ab	53a	2.23b	1.80b	6.20a	0.80b	0.70b	1.2ABa	42	38	57	3.30	1.03	1.43	4.20b	3.77b	9.33a	79ab	74b	83a
3*	AF	6.2	5.9	5.8	71Bb	42b	263a	52A	56	60	2.10	1.6	3.30	0.73b	0.63b	1.10Ba	32b	33b	67a	1.06b	1.13b	1.63a	4.13b	3.60b	6.3a	74	69b	81a
	1DF	5.9	5.7	5.8	86Bb	60b	200a	46A	51	55	1.70b	1.36b	4.37a	0.70b	0.73b	1.10Ba	36	36	57	1.06	1.07	1.53	3.80b	3.43b	7.4a	73	61	80
	2DF	5.6	5.6	5.9	139Ab	76b	418a	31B	45	44	2.57	1.83	3.47	0.77b	0.57b	1.57Aa	33	33	60	1.20	2.27	1.60	4.73	4.9	6.7	75	61	84
	3DF	6.2	6.1	6.3	111ABb	82b	456a	36Bb	44ab	53a	2.23	1.80	3.20	0.80b	0.70b	1.2ABa	38	38	57	3.3	1.03	1.43	4.20b	3.77b	6.3a	79	74b	84a
4*	AF	6.1	6.0A	6.0B	135	81-	161	58A	47AB	46	3.13Ab	2.03b	4.53a	1.0a	0.77b	1.1Ba	69	47	61AB	1.27A	1.17	1.6A	5.87Aab	4.30b	7.63a	78AB	73	79B
	1DF	6.0ab	5.9ABb	6.2Ba	68	45-	176	43AB	61A	76	2.3ABab	1.73b	4.07a	0.83b	0.8b	1.4ABa	60	54	100A	1.00AB	0.93	1.17B	4.53Bb	3.80b	7.27a	77AB	76	84A
	2DF	6.2a	5.7Bb	6.5Aa	89	61	146	32B	38B	52	1.43Bb	1.33b	2.97a	0.83b	0.63b	1.8Aa	30	36	57B	0.8BC	0.93	0.7C	3.33Bab	3.13b	5.83a	74Bb	68b	88Aa
	3DF	6.1a	5.8ABb	6.3ABa	108b	100b	187a	38B	34B	43	2.3ABb	2.00b	3.67a	0.97b	0.83b	1.3ABa	43	36	53B	0.7C	0.93	0.9BC	4.2Bb	4.00b	6.20a	84Aa	76b	86Aa

* Épocas de coleta em relação à fertirrigação: AF - 1 dia antes, 1DF - 1 dia depois, 2DF - 2 dias depois, e 3DF - 3 dias depois.

Os resultados são médias de 3 repetições.

Médias seguidas por letras diferentes indicam diferenças significativas pelo teste de Duncan ($p < 0,1$). Letras maiúsculas indicam diferenças entre as épocas de amostragem em relação à fertirrigação. Letras minúsculas indicam diferenças entre as profundidades de amostragem.